

*Extrait de: Mémorial des officiers du Génie,  
vol 5, P143 à 168*



*Date: 1822*

*Conversion effectuée par J.Jumeau  
pour le Musée virtuel du chauffage Ultimheat*

*Mémoire sur la construction des fours de campagne, par M. le  
Lieutenant-colonel du génie Finot.*

*(Nb: ce document existe aussi en version originale dans la section musée)  
Le grand nombre d'hommes dont se composent les armées modernes, fait que  
l'on rencontre bien rarement, dans les pays que l'on occupe ou que l'on  
traverse, les ressources nécessaires pour la subsistance des troupes; il faut  
pouvoir créer, pour ainsi dire subitement, les établissements qu'exige cet objet,  
parmi lesquels le plus important, sans contredit, est la boulangerie. On trouve  
expliquées, dans le premier numéro de ce Mémorial les règles à suivre pour  
rétablissement des boulangeries permanentes et pour la construction des fours  
qui en dépendent; mais ces règles doivent éprouver plusieurs modifications,  
lorsqu'il s'agit des fours de campagne, que l'on est obligé de construire souvent  
à la hâte, sans s'assujettir à la même perfection et solidité. Il ne sera donc pas  
inutile de consigner ici ce que l'expérience des dernières campagnes a pu nous  
apprendre à ce sujet.*

*1°. La ration de pain du soldat étant de 0,75kg, un pain qu'on lui délivre pour  
deux jours doit peser 1.50kg lorsqu'il est cuit, et 1.713 kg lorsqu'il est en pâte.  
Son diamètre, dans ce dernier cas, est de 0.22m à-peu-près, d'où il résulte qu'il  
faut environ un mètre carré d'âtre de four pour recevoir vingt pains ou  
quarante rations.*

*2°. L'expérience apprend qu'en dix minutes on doit mettre en four deux cent  
cinquante pains de munition. Si le boulanger employait plus de temps à cette  
opération, les pains placés près de la bouche du four ne seraient pas cuits  
suffisamment; que s'il augmentait l'intensité de sa chaleur pour que le four  
conservât celle nécessaire à la cuisson des derniers pains, alors les premiers  
seraient saisis par cette chaleur, et brûleraient. On doit par conséquent, pour  
la facilité de l'enfournage autant que pour la bonne cuisson du pain, ne donner  
aux plus grands fours de campagne qu'une capacité de deux cent cinquante  
pains ou cinq cents rations.*

*3°. Dans les manutentions permanentes, on donne aux fours de cinq cents  
rations une longueur de 4.20m, sur une largeur de 3.70m; mais en campagne,*

*Conversion:  
05/19/2014*

*Copyright© by ULTIMHEAT.com  
ULTIMHEAT® is a registered trademark*

*P 01*

ou le pain en pâte peut s'étendre quelquefois davantage, il convient de donner au four 4.25 m de longueur sur 3.90 de largeur.

4°. Une manutention en campagne peut n'être composée que de trois pièces : 1° l'emplacement des pétrins, 2° le magasin aux farines, 3° le magasin au pain cuit. Les fours peuvent, suivant les circonstances, être adossés à l'emplacement des pétrins, ou en être séparés. Dans le premier cas, la largeur de la manutention doit être au moins de 8 mètres, dont 1 mètre occupé par le pétrin, 5 mètres pour la manœuvre de la pelle servant à mettre en four, et 2 mètres pour les mouvements intérieurs; dans le deuxième cas, la bouche des fours doit être à 6 ou 7 mètres de distance du bâtiment dont on a fait choix.

5°. Ayant déterminé l'alignement extérieur de la bouche des fours, on trace de suite la ligne sûre laquelle doivent se trouver les petits diamètres, afin d'indiquer le centre de chaque four: la distance de cette ligne à l'extérieur des bouches est toujours égale à la moitié du grand axe, augmentée, dans la première hypothèse, de l'épaisseur du mur du bâtiment, et dans la deuxième, de l'épaisseur de la bouche, qui est égale à la longueur d'une brique, si l'on fait usage de celles qui ont 10 pouces ou 27 centimètres, ou égale à la longueur d'une brique et demie, lorsque les briques n'ont que 8 pouces ou 22 centimètres. Les centres de chaque four doivent être espacés entre eux, de manière que les voûtes qui ont une brique-boutisse d'épaisseur se touchent à leur naissance. Quand l'espace n'est pas suffisant pour commencer avec une brique-boutisse, on ne doit pas être arrêté par cet incident, attendu qu'après la pose de trois à quatre assises, la courbure des voûtes est assez forte pour retrouver l'épaisseur d'une brique-boutisse; il faut, comme précédemment, avant de déterminer la distance entre chaque centre, connaître préalablement la longueur de la brique qu'on emploie : nous avons supposé cette longueur de 0.22m = 8 pouces, comme la plus généralement en usage, et alors la distance d'un centre à l'autre est égale à 4.34m.

6°. On s'occupe de suite de tracer les fours, quand on a fixé le centre et le milieu de la bouche : à cet effet, on se sert de la croix ABCD, qu'on place sur la ligne des axes, au moyen de deux traits se croisant à angles droits qu'on a tracés sur le milieu des branches de cette croix ; on fait correspondre leur intersection au centre du four, et l'extrémité de la ligne AC milieu de la bouche; puis, avec une règle G, fixée au centre t par un clou, on trace par son extrémité H, coïncidant avec A, B, D, la demi-circonférence du four : avec la même règle, placée ensuite sur le petit diamètre aux points c, on trace les deux portions circulaires qui se raccordent, tant avec la demi-circonférence qu'avec la bouche ; la largeur de celle-ci se trouve de suite déterminée par la pièce de bois E, et son épaisseur par la distance qu'il y a entre cette pièce et l'extrémité C de la croix.

7°. Cette croix se fait avec des bois de 0.10m de largeur, sur 0.05m d'épaisseur ; toutes les pièces s'assemblent à mi-bois. Ayant pris la pièce AC de 4,58m, à cause de l'épaisseur de la bouche, qui est égale à une brique-boutisse et demie, on place d'équerre sur cette pièce celle BD, ayant 3,90 m de longueur: on les assemble et on les maintient dans la position rectangulaire, au moyen des pièces F; on fixe ensuite à 4.25 m de l'extrémité A de la grande branche de la Croix la pièce E, à laquelle on donne 0,66m de longueur, qui est la largeur de la bouche. Cette largeur doit être telle, que la tangente aux deux courbes comprises entre le petit diamètre et la bouche ne rencontre pas le côté de celle-ci qui lui est opposé.

8°. La seule chose à déterminer sur cette croix est la position des centres c ; voici la manière d'y parvenir directement. Ayant mené (fig. 1) les lignes ac, Hd, af, on voit qu'il s'agit de trouver la longueur du rayon  $ac = Bc = Bf + fe + cd + dc = x$ ; lignes dont la valeur numérique est connue, à l'exception de  $dc = x$ ; cela, posé, le triangle rectangle donne  $(ac)^2 = (af)^2 + (fe)^2$  qu'on traduit ainsi ...  $(Be + ed + x)^2 = (af)^2 + (fd + x)^2$  équation dans laquelle, mettant les valeurs numériques, on a  $(2.28m + x)^2 = (2,30m)^2 + (0,66 + x)^2$ . Développant les carrés, et éliminant les quantités semblables on a  $x = ((2.30m)^2 + (0.66m)^2 - (2.88m)^2) / 3.24m = 0.162m$

Ainsi la longueur du rayon  $ac = 2.442m$  et les centres c, se trouvent sur le petit diamètre 0,492m du centre du four.

9°. Le four étant tracé sur le terrain, on doit de suite, dans l'emplacement de la bouche creuser une tranchée de 1.4m à 1.6m de largeur sur 1 mètre de profondeur, ayant soin de couper suffisamment à l'intérieur les terres, de manière à élever un mur de soutènement d'une brique et demie d'épaisseur parallèlement à l'alignement extérieur des bouches, et à 0.06m en avant (fig. 2) ; on lui donnera deux briques d'épaisseur, lorsque celles-ci n'auront que 0,22m de longueur : il y a de cette manière une petite saillie devant chaque bouche, laquelle sert à soutenir l'extrémité de la pelle du boulanger, lorsqu'il enfourne.

Il faut avoir soin de faire jeter le déblai provenant de cette fouille dans l'intérieur du four, en lui donnant la pente de l'âtre, qui doit être de 0,12 à 0.13m depuis le fond du four jusqu'à la bouche. Les terrés remblayées doivent être bien battues, afin d'éviter le tassement qui produirait des inégalités dans le pavé du four, et par suite sa prompte destruction.

10°. Pendant le travail dont on vient de parler, les maçons sont occupés à placer à sec la première assise de briques sur le sol naturel, à l'endroit des pieds-droits de la voûte, et en conservant la forme intérieure du four, ainsi que celle extérieure qu'on leur a tracée en augmentant d'un mètre les divers rayons qui ont donné la courbe intérieure. Il résulte de là que les

circonférences extérieures forment, par leur intersection sur le derrière des fours, autant de rentrants qu'on ne maçonne pas; ce qui donne à l'élévation la figure de cylindres qui se pénètrent. Quant à la façade, on profite d'une partie de ces rentrants pour tracer dans l'intervalle, entre les bouches des fours, un renforcement (fig. 2) de quatre briques-boutisses de largeur sur une brique et demie de profondeur; il sert d'emplacement pour la chaudière.

11°. Lorsque le mur de soutènement est arrivé à la hauteur du sol, on le couronne d'un pavé de briques de champ qui doit régner au moins sur la largeur de la bouche, et qui élève le sommet du mur au niveau de l'âtre du four. On commence en même temps, sur l'assise de briques placée à sec, la maçonnerie qui doit porter les pieds-droits de la voûte, en lui donnant une pente de 12 à 13 centimètres du fond du four à la bouche : cette maçonnerie se fait en posant deux assises de briques sur le derrière, et la conduisant de manière que, vers la bouche, elle se réduise à rien; puis en plaçant dessus une assise générale qui fait coïncider la surface supérieure avec le plan de l'âtre, dont la pente se trouve ainsi établie.

On tend, dans la direction des axes, deux cordeaux pour régler la pente de l'âtre, qui se fait avec les briques de plat; on pose ensuite deux rangs de briques à plomb avant de commencer la voûte ; ils servent à empêcher que le pain ne puisse toucher les briques de cette dernière et brûler ; ils donnent aussi aux charpentiers le moyen d'archouter le pied des cintres, qui se posent alors très-facilement. Le pavé pourrait être construit en briques de champ; il serait alors beaucoup plus solide ; mais pour le but qu'on se propose dans la construction d'un four de campagne, un pavé de plat est suffisant. Entre toutes les manières de placer les briques, on a préféré (fig. 3 ) celle où tous les joints sont rectangulaires entre eux, et coupent le grand axe du four suivant l'angle de 45°. Il faut commencer, dans ce cas, la pose des briques au point a, près de la bouche.

12°. Pendant la construction du pavé et la pose des premiers rangs de briques qui servent de pieds-droits à la voûte, les charpentiers travaillent aux cintres, qu'on fait avec des planches légères, de 0.03m d'épaisseur, et de 0.22 à 0.27 m de largeur.

Le tracé elliptique pour la courbe, de chaque cintre serait, sans contredit, ce qu'il y aurait de mieux à faire : mais en campagne, où le temps, et surtout les moyens, manquent le plus souvent, on abandonne cette méthode graphique pour une plus simple, et qui, dans la pratique, offre un résultat aussi avantageux. On vient de voir (11) que la naissance de la voûte du four ne commence qu'à deux rangs de briques au-dessus de l'âtre, c'est-à-dire, à 0.12m de hauteur. Le charpentier trace donc sur la planche un arc de cercle à 0.12m au-dessus de la partie sur laquelle elle doit reposer ; cet arc, de 0.30m de rayon,

se raccorde avec une autre courbe tracée à la main, de manière qu'il y ait, entre le pavé et le point où tous les cintres se joignent, une hauteur de 0.60m. Cette hauteur est celle de la voûte, qu'on nomme hauteur de la chapelle au-dessus de l'âtre. On prend le parti de dresser cette courbe à la main, parce qu'il faudrait un rayon de plusieurs mètres de longueur pour opérer graphiquement ; ce qui exige l'emploi d'un cordeau qui, le plus souvent inégalement tendu, donne une courbe qu'il faut finalement redresser à la main.

13°. Au lieu de faire un tracé pour chaque cintre, le charpentier n'a plus qu'à les couper suivant le modèle qu'on lui a tracé, en observant que leur longueur doit être de 2.30m à 2.60m.

Le charpentier commence de suite la pose de ce cintre: à cet effet, il place au centre du four un poinçon formé d'un rondin de 0.08m de diamètre, sur la tête duquel il cloue un madrier de forme dodécagonale. Le bout opposé du rondin est amoindri de manière à n'avoir qu'un diamètre de 0,03m ; on le place sur une planche recouvrant plusieurs briques, pour ne pas déranger le pavé du four.

14°. Le poinçon étant dans sa situation, on pose de suite le demi-cintre du grand axe, en ayant soin de le délarder un peu du côté de la dovelle, précaution nécessaire pour chaque cintre, afin de faciliter le décintrement. On remarquera que les demi-cintres compris entre le poinçon et la bouche du four n'offrent qu'une portion circulaire, et que l'extrémité près de la bouche est supportée sur des coins qui peuvent être facilement enlevés, et donnent le moyen de retirer de suite ce demi-cintre.

Après la pose des cintres du grand axe, on place celui du petit axe avec les mêmes précautions ; on divise ensuite l'espace entre les cintres en trois parties égales, en sorte qu'il faut six cintres; ce nombre a été jugé suffisant pour faciliter aux maçons la construction de la voûte parce qu'ils peuvent en régler la courbure, et que la pose des briques entre chaque cintre n'exige qu'un coup d'œil un peu juste, et l'emploi d'une précaution dont nous parlerons (17).

15°. Le cintre de la bouche consiste en deux étançons portant un morceau de madrier cintré, de manière que l'arc ait environ 0.08m de flèche; la hauteur des pieds-droits de la bouche peut être de 0.27m à 0.32 (fig. 10 et 10 bis), de manière que la naissance de l'arceau commence avec un joint. La première brique de l'arceau doit avoir au moins de 0.08 à 0.10m d'inclinaison, pour qu'il n'éprouve aucun mouvement quand on chauffe le four pour la première fois, ainsi qu'il arrive souvent; une plus grande inclinaison rendrait son exécution moins facile, puisque le maçon aurait plus de briques à tailler.

16°. La pose des cintres étant achevée, les maçons commencent la voûte. Il faut avoir la plus grande attention que les têtes de briques touchent exactement les cintres ; et pour cela, il faut, presque à chaque rang, que le maçon place sur le derrière de la brique des morceaux taillés en coin, de manière que chaque joint reste perpendiculaire à la courbe de la voûte : cette précaution est surtout essentielle pendant la pose des sept ou huit premiers rangs de briques, de manière qu'il n'y ait pas de mortier près de l'intrados, et que le joint soit un peu gros à l'extrados; avec cette attention, les briques conservent la position perpendiculaire à la courbe.

17°. Tant que la brique n'est pas inclinée sous l'angle de 60°, elle reste, par la simple adhésion du mortier, dans la position que lui a donnée le maçon; au-delà de cet angle, la brique glisse, surtout si elle est mouillée; alors le maçon place sous les briques des supports (fig. 8 et 17) pour obvier à cet inconvénient, et conserver la forme indiquée par les cintres. C'est de cette manière qu'on supplée à ces derniers, et qu'on peut exécuter la voûte avec les douze demi-cintres dont nous avons parlé (14).

18°. On appelle houra un trou pratiqué dans la voûte, au-dessus duquel on monte une petite cheminée. Ce trou sert à conduire le feu dans telle partie de la voûte que le boulanger juge à propos, et à chauffer le four uniformément. Quand la construction de la voûte est assez avancée pour qu'il y ait 0.60m de distance horizontale entre le fond du four et le rang de briques qu'on pose, on trace les houras de manière que le premier soit en face de la bouche, et les deux autres, à égale distance, entre ce premier houra et le petit diamètre. On leur donne une demi-brique de largeur en tous sens.

19°. On doit avoir l'attention particulière de régler les assises de la voûte, de manière que chaque rang vienne se terminer en pointe sur le grand axe du côté de la bouche. On parvient ainsi à fermer la voûte avec une brique entière placée suivant le grand axe: cette brique doit être chassée avec le marteau, et ensuite contre-cognée avec des morceaux de briques ou de tuiles, ce qui est préférable. On doit avoir la même précaution pour tous les joints un peu considérables qu'on aperçoit.

20°. La voûte achevée, on monte de suite la maçonnerie du pourtour et des reins; on l'élève jusqu'à la naissance des cheminées des houras (fig. 17), après quoi on se contente d'élever encore la maçonnerie de 0,30 à 0.35m de hauteur sur une brique-boutisse d'épaisseur; ce surhaussement est nécessaire pour le soutien des terres dont on veut charger la voûte.

21°. Les cheminées des houras doivent être élevées en même temps que la maçonnerie du pourtour; il faut leur donner la forme et la position indiquées aux figures 8 et 9, en leur faisant faire au moins un coude, afin que la fumée ne puisse être directement refoulée par le vent.

22°. Il sera bon de diriger ces cheminées vers le derrière des fours, afin que le boulanger puisse les fermer sans monter sur la voûte. Cette disposition allège d'ailleurs un peu le poids de la voûte.

23°. La maçonnerie achevée, on exécute le déblai de la rampe qui doit conduire à la bouche du four ; cette rampe doit avoir au moins trois mètres de longueur, et de 1m à 1.4m de largeur; elle est assez commode pour le boulanger, sans occuper un trop grand espace de terrain; les terres provenant de ce déblai servent à charger la voûte.

24°. Quand il y a à-peu-près 0.50m de hauteur de terre sur la voûte, on peut décintre le four : on commence par enlever le cintre de la bouche et celui du demi-grand axe, en retirant les coins de support; ensuite, soit avec une masse, soit avec un madrier, on fait tomber le poinçon dont la chute doit entraîner celle des cintres, s'ils ont été délardés convenablement (14).

25°. Le four décintré et nettoyé peut être chauffé de suite, en ayant soin de faire pendant quelques heures un feu très-faible et propre seulement à sécher les maçonneries; on augmente ensuite peu-à-peu l'intensité du feu, de manière que le four ait acquis au bout d'une douzaine d'heures le degré de chaleur suffisant, pour être chauffé avec toute sorte de bois, qui doit s'enflammer aussitôt qu'il est introduit. En temps ordinaire, on cesse le feu après une vingtaine d'heures et on laisse refroidir le four; après quoi on recommence à donner une seconde chauffe pour enlever toute espèce d'humidité; cette seconde opération exige moitié moins de temps que la première. En campagne, il faut, au lieu de prendre cette précaution, continuer la première chauffe pendant trente à trente-six heures, et l'on est certain qu'il ne reste plus aucune humidité, et que le four deviendra incandescent chaque fois qu'on le chauffera pour cuire le pain.

26°. Comme on ne laisse pas ordinairement au constructeur la liberté de diriger le chauffage du four à sa volonté et avec les précautions ci-dessus, il faut s'attendre que le feu sera poussé beaucoup plus activement, et de manière à pouvoir faire usage du four quinze à dix-huit heures après son décintrement; c'est ce qui est arrivé à Wilna pendant la campagne de Russie, Comme 1a maçonnerie travaille beaucoup dans ce cas, et comme les murs du pourtour sont réduits à l'épaisseur d'un mètre pour résister à 1a simple poussée de la voûte, mais non à cette poussée augmentée par l'action instantanée du feu, il survient assez souvent des lézardes, considérables, et qui peuvent donner des craintes sur la stabilité du four; il faut, pour prévenir tout accident, faire, à un mètre au moins de distance du derrière du four une tranchée dont les terres servent à charger les culées, en prenant un talus naturel, et se raccordant avec celles dont on a recouvert la voûte; il faut augmenter au-dessus de cette dernière la couche de terre, de manière qu'elle ait au moins 0,80m d'épaisseur.

Observons encore que le constructeur doit s'assurer de la nature du terrain sur lequel il établit un four. A Wilna, on ne creusa pas assez le terrain sur lequel un des fours fut établi, pour s'apercevoir qu'il avait été remué peu de temps auparavant; et il en résulta que, pendant le chauffage, et au moment où le feu, poussé avec activité, commençait à agir sur les culées, le four s'écrouta. On n'a pu assigner d'autre cause à la chute de ce four, puisqu'il avait été construit avec les mêmes attentions et par les mêmes ouvriers que les autres, qui résistèrent parfaitement à ce chauffage extraordinaire, ordonné par l'administration, et exécuté à regret par les boulangers, qui prévoyaient de plus grands accidents.

27°. Pendant tous les travaux dont on vient de rendre compte, les charpentiers s'occupent, sans relâche, de la construction des pétrins: on appelle ainsi une caisse dans laquelle le boulanger mélange la pâte et la pétrit. Le pétrin, pour un four de 500 rations, doit avoir 3,25m de longueur hors d'œuvre, 0,50m de largeur au fond et dans œuvre, 0,65m de largeur également dans œuvre à la partie supérieure; enfin, 0,55m de hauteur. Il faut employer, s'il est possible, des planches de 0.05m d'épaisseur pour les côtés; celles du fond peuvent n'avoir à la rigueur que 0.03m (1) d'épaisseur. Le côté du pétrin, contre le mur, doit être vertical, tandis que celui contre lequel le boulanger s'appuie, doit être incliné de 0.15m : cette disposition est nécessaire pour donner au pétrisseur la facilité de retourner la pâte en tous sens, en l'attirant sans cesse à lui.

(1) Si l'on ne trouvait pas des planches de cette force, il faudrait faire deux petits pétrins pour chaque four, plutôt que d'en faire un grand avec du bois trop faible.

28°. Si l'on est pressé par le temps, on peut permettre que les charpentiers ne fassent que clouer le fond et les côtés, en appliquant les planches joint contre joint ; mais comme souvent on manque en campagne de clous pour cet objet, il faut alors que les assemblages des extrémités se fassent à queue d'aronde, et que les planches de côté soient avec rainures et languettes. Cette construction même est la seule bonne et solide, et doit être préférée toutes les fois qu'on ne sera pas pressé par le temps et que les bras ne manqueront pas.

29°. Les figures 19, 20, 21, 22, indiquent qu'on cloue sur les trois côtés du pétrin une planche de 0.03m d'épaisseur sur 0.25m de largeur, et qui les débordé de 12 à 13 centimètres. Cette planche remplit deux objets utiles : 1° elle empêche que le pétrisseur, pendant la manipulation, ne jette la farine ou la pâte hors du pétrin; 2° elle facilite le mouvement du couvercle dont nous allons parler.

30°. Chaque pétrin doit être recouvert par un couvercle ou espèce de table égale à la moitié de sa longueur; on la construit avec des planches de 0.03m d'épaisseur au plus, afin d'en diminuer la pesanteur. Cette table est divisée en deux parties, dont l'une est double de l'autre. Quand le moment de faire a pesée

est arrivé, le boulanger sépare les deux parties de ce couvercle; sur la petite il place la balance, tandis que sur la grande il jette les morceaux de pâte que deux servants tournent et retournent jusqu'à ce qu'ils aient acquis assez de consistance pour être transportés sur des planches où l'on dépose huit à dix morceaux de pâte ainsi préparés.

31°. Quelquefois, quand on a le temps et les moyens, on fait des pieds au pétrin; on en place ordinairement trois, dont un au milieu, les deux autres à 0,30m des extrémités. Chaque pied est composé de deux montants, dont l'un est délardé suivant l'inclinaison du devant du pétrin, et de deux traverses; l'une sous le fonds, l'autre à quelques centimètres au-dessus de terre.

32°. Au lieu de corbeilles, comme il s'en trouve dans les manutentions permanentes, on se sert en campagne, pour transporter auprès du four la pâte du pétrin, de planches dont on a parlé (30); elles doivent avoir au moins 0,30m de largeur, et 0,03m d'épaisseur, et 2,40m de longueur. Il faut environ vingt-cinq à trente planches de cette dimension pour chaque four, afin qu'il n'y ait aucune interruption dans le service.

33°. On a dû observer jusqu'ici qu'il n'entraîne aucune ferrure dans la construction d'un four de campagne, pas même pour la porte de la bouche, que nous supposons faite de bois. Les seuls fers nécessaires sont la pelle et le râble; encore ferait-il possible de faire ces deux outils en bois dans le cas de nécessité.

34°. La pelle est faite avec de la tôle forte; elle doit avoir 0,33m de diamètre et être réunie à une branche de fer de 0,015 de grosseur au plus, ayant 0,60m de longueur, et portant à son extrémité une douille dont l'œil est assez large pour donner passage à un manche qui ait de 4 à 5 centimètres de diamètre, fig. 25.

35°. Le râble est un instrument également en fer, qui sert à conduire le feu dans l'intérieur du four, et à le retirer, ainsi que les charbons, quand on veut enfourner. On le fait avec une barre qu'on étire, de manière à obtenir un morceau plat d'un centimètre d'épaisseur, sur 0,10m de hauteur, 0,35m de longueur. Ce morceau de fer est coudé et a une branche semblable à celle de la pelle, portant aussi une douille de mêmes dimensions (fig. 26).

36°. Outre le pétrin, on doit avoir des tonnes pour déposer le ferment ou levain, et des tonneaux pour l'eau : les premiers se font en prenant de grandes tonnes à bière qu'on partage en deux, et les autres sont ordinairement fournis par l'habitant, de même que les seaux. Il serait essentiel que les tonnes pour l'eau fussent de chaque côté garnies d'un crochet ou oreille en fer ; mais le plus souvent on y substitue des cordes ou autres moyens semblables.

37°. Après avoir indiqué la manière dont on trace et conduit un four, ainsi que les ustensiles nécessaires pour manutentionner, il faut indiquer la quantité de matériaux de chaque espèce qui entre dans leur construction.

*Il faut pour le mur de soutènement sous la bouche des fours..... 350 briques  
Pour le pavé de l'âtre. ....700.*

*Pour la voûte 5,000.*

*Pour le mur de culée jusqu'à la naissance des fouras..... 2,500.*

*Pour le mur au-dessus de la culée..... 250.*

*Pour les fouras.....450.*

*Total: 9,250.*

*D'où il résulte que, pour un four de campagne, dans le cas où la brique n'a que 0.22 de longueur, il faut neuf mille deux cent cinquante briques, y compris les déchets, qui ne s'évaluent ordinairement qu'à 1/50 qu'on a portés un peu plus haut. On doit ajouter pour les culées des fouras extrêmes qui ne sont pas comprises dans cette évaluation, quatre mille briques environ. En effet, le calcul pour un four isolé indique qu'il entre dans sa construction onze mille neuf cent briques, qu'il faut porter à douze mille, y compris les déchets.*

*38°. Si les briques avaient des dimensions plus ou moins grandes, on trouverait la quantité qu'il en faut pour chaque four, en ayant égard à ce que, abstraction faite des joints, cette quantité est en raison inverse de la grandeur du côté de la brique qui fait parement dans la voûte, et par conséquent en raison inverse des produits des deux dimensions de ce côté.*

*39°. On ne se sert pas de chaux pour confectionner le mortier; car, comme il ne doit pas en entrer dans celui de la voûte et du pavé de l'âtre, il est plus économique et tout-à-la fois plus facile de ne se servir pour toute la maçonnerie du four que de mortier fait avec de la terre argileuse qu'on trouve le plus souvent sur le terrain même occupé par les fouras. On estime que le mortier entre pour un tiers dans cette espèce de maçonnerie. Le volume de la terre humectée et bien corroyée éprouve le tiers de déchet, d'où il suit que la quantité nécessaire peut être égale aux 4/9 du solide de la brique; ainsi il faut, si la brique n'a que 0,22m de longueur, 5,500 mètres cubes de terre. On peut d'après cela calculer le nombre de voitures nécessaires pour le transport de cette terre quand elle ne se trouve pas sur l'atelier.*

*40°. La terre se corroie dans une espèce de bac dont le fond et les côtés se font avec des planches posées le plus jointivement possible, sans exiger aucun travail préparatoire du charpentier.*

*41°. Quand les manœuvres chargés de la confection du mortier jugent la quantité de terre sèche suffisante pour remplir le bac après la trituration; ils l'arrosent; puis, avec des pelles en fer et des rabots en bois, ils doivent l'écraser, la retourner en tous sens et tâcher de la réduire en pâte molle sans parties grasses, dures ou agglomérées. Ce sont ces morceaux de terre qui retardent beaucoup le travail du maçon; il faut aussi faire attention que les manœuvres ne noient pas le mortier, c'est-à-dire, n'emploient pas trop d'eau, parce qu'alors*

le maçon ne peut se passer, pour ainsi dire, de cales pour poser les briques de la voûte qui glissent alors avec une extrême facilité; il faut aussi exiger que les manœuvres ne mêlent pas trop de sable ou de terres végétales avec la terre argileuse, pour rendre le mortier plus facile à corroyer; enfin il faut obtenir, s'il est possible, qu'ils pétrissent la terre avec les pieds, au lieu de rabots en bois qui ne séparent la terre qu'avec beaucoup de peine, et presque toujours imparfaitement.

42°. Le rabot est un morceau de bois de 0,30 de longueur sur 0,10 à 0,15 de grosseur, percé dans son milieu d'un trou destiné à recevoir un manche de 2m de longueur au moins; afin d'avoir de suite des rabots, on prend ordinairement des ridelles de râtelier d'écurie, qu'on scie convenablement et qu'on emmanche sur-le-champ.

43°. On transporte le mortier depuis le bac jusqu'à l'atelier, dans des espèces d'auges ou baquets à oreilles (fig. 27). Le fond, dans le sens de la longueur, a 0,45m, et le dessus 0,65m de largeur, mesurée dans œuvre; dans le sens de la largeur, le fond a 0,32m et le dessus 0,45m; la hauteur du baquet depuis le fond jusqu'au bord supérieur est également de 0,45m.

44°. Les planches doivent avoir 0,03m d'épaisseur, et au moins 0,30m de largeur. Il faut 8 mètres courants de ces planches, et environ trente clous de 0,10 à 0,12m de longueur au moins. On ne peut se dispenser ici de l'emploi des clous, pour abrégier la construction des baquets, qui doivent être faits de suite; les charpentiers doivent s'occuper d'abord de ces baquets; car ce sont les ustensiles que réclament les maçons et les manœuvres aussitôt que le travail commence. Il serait peut-être plus simple de substituer à ce moyen de transport, qui occupe beaucoup de bras, l'oiseau, dont on se sert plus communément; il ne s'agit que de faire adopter cet usage par les ouvriers militaires; on obtiendrait alors économie de planches et de temps pour faire les baquets, et facilité dans le transport.

45°. Pour construire un pétrin suivant les dimensions indiquées (27), il faut avoir des madriers de 0,05m d'épaisseur; et si l'on n'en a que la quantité suffisante pour les côtés, alors on emploie des planches de 0,03m d'épaisseur pour le fond. En supposant que les uns et les autres aient 0,30 m de largeur moyenne, il faut 20 mètres courants de madriers, et 14 mètres courants de planches. Si on prend le parti de les clouer, il faut cinquante clous de 0,15m de longueur, et douze clous de 0,10. On doit faire usage d'équerres en fer pour renforcer les angles, si l'on peut s'en procurer.

46°. Si, au lieu de placer les pétrins sur des dés en maçonnerie ou sur des chantiers, on a le temps et les moyens de faire des pieds, alors il faut calculer qu'il entre environ, pour chaque pied, 4 mètres courants de bois de 0,15m d'écarrissage; qu'ainsi il en faut pour chaque pétrin 12 mètres courants.

47°. Il reste à déterminer la quantité d'ouvriers nécessaire et les outils dont ils ont besoin; nous supposerons qu'il faille construire trois fours.

Nous avons vu (37) qu'il faut neuf mille deux cent cinquante briques pour construire un four, et quatre mille briques pour les culées des fours extrêmes: ainsi il faut, pour trois fours, trente-deux mille briques. Si l'on veut qu'ils soient achevés en trente-six heures, il faut vingt-quatre maçons: en effet, si l'on ôte sur ce temps déterminé, 1° celui employé à la pose des cintres, évalué à deux heures; 2° celui du décintrement et nettoyage du four, évalué de même; 3° celui pour régler la pente de l'âtre et la damer, ainsi que pour régaler les terres et charger la voûte, estimé de quatre heures; il s'ensuit qu'il ne reste plus pour les maçons que vingt-huit heures, c'est-à-dire que chacun sera obligé de poser quatre cent soixante-quinze briques environ en dix heures de travail; tâche facile à remplir par l'ouvrier le plus ordinaire.

48°. Chaque maçon doit avoir deux manœuvres; l'un pour le transport de la brique, l'autre pour celui du mortier: il faut donc pour cet objet quarante-huit manœuvres. Un homme peut corroyer le mortier employé par deux maçons. Il faut de plus un manœuvre pour transporter l'eau nécessaire pour humecter les terres, quand elle n'est qu'à huit ou dix mètres de distance, et un autre pour extraire la terre: ainsi il faut pour la confection du mortier soixante manœuvres.

Enfin, il faut une douzaine de manœuvres pour le chargement et déchargement des briques. Il résulte de là que vingt-quatre maçons ont besoin de cent vingt manœuvres, pour n'avoir qu'un travail ordinaire, et ne pas laisser chômer.

49°. Chaque maçon doit avoir une truelle forte, dite à la flamande, avec laquelle il puisse tailler et recouper la brique, sans se servir du marteau, dont il ne doit faire usage que pour la contre-cogner, ce qui arrive rarement. Pelles en fer.

50°. Il faut douze pelles en fer très fortes pour faire le déblai nécessaire, ainsi que pour le mélange du mortier; on s'en sert également pour charger de terres la voûte du four. Si l'on pouvait se procurer des rabots en fer, comme ceux que l'on emploie généralement pour le mélange du mortier de chaux, alors ils seraient préférables à ceux dont on a parlé (42).

51°. Le nombre de voitures dépend de la distance des briques et de la terre argileuse à l'atelier, et du poids dont chacune peut être chargée; il est facile de le déterminer d'après toutes les données précédentes.

52°. Trois charpentiers peuvent en un jour faire un pétrin, en supposant même qu'il soit assemblé à queue d'aronde. L'expérience a prouvé qu'en payant les ouvriers militaires, on obtenait toujours ce résultat de leur travail; ainsi, en défalquant les heures de repos, il faut six charpentiers pour construire trois pétrins dans le même temps que les fours.

Il faut six heures pour que trois charpentiers façonnent les cintres et le poinçon du centre, et les mettent en place; et comme la journée est de douze heures, il faut environ une journée et demie de charpentier. Enfin, pour faire les bacs à mortier, les baquets ou oïseaux, les planches à pain, les cales pour les briques de la voûte, les rabots en bois, les bouches du four, et pour emmancher tous les outils, il faut le même nombre de charpentiers que pour les pétrins. Il en résulte qu'on a besoin de quatorze charpentiers, qu'on peut réduire à dix, parce qu'ils peuvent travailler pendant qu'on chauffe le four.

53°. Il faut aux charpentiers et menuisiers, 1° deux masses en bois; 2° trois haches à main; 3° trois herminettes; 4° cinq varlopes; 5° trois rabots; 6° deux grandes scies d'un mètre; 7° deux scies tournantes; 8° cinq ciseaux à planches; 9° six vrilles, dont trois de neuf millimètres, et trois de cinq millimètres; 10° trois marteaux ordinaires; 11° deux haches de charpentier; 12° trois compas; 13° deux équerres en fer; 14° un cordeau de vingt-cinq à trente mètres de longueur; 15° un grès; 16° une pierre à aiguiser; 17° deux troussequins; 18° enfin du blanc et de la pierre noire.

54°. Résumant tout ce qui a été dit sur la quantité des matériaux à employer, sur le nombre d'ouvriers et d'outils nécessaires, il résulte que pour trois fours il faut; savoir :

#### MATÉRIAUX.

1° Briques.....	32,000.
2° Terre argileuse.....	19 mètres cubes
3° Trois bacs à mortier, pour lesquels on emploie .....	35 planches.
4° Rabots en bois.....	6
5° Cintres, pour lesquels il faut.....	36 planches.
6° Madriers pour les côtés des pétrins.....	60m courants
7° Planches de 0,03m pour le fond des pétrins.....	36m idem.
8° Planches de 0,03m pour vingt-quatre baquets.....	191m idem.
9° Clous de 10 à 12 centimètres pour baquets.....	800.
10° Clous de 10 centimètres pour les pétrins.....	40.
11° Clous de 15 centimètres pour les pétrins.....	150.

#### OUVRIERS.

12° Maçons.....	24.
13° Charpentiers et menuisiers.....	10.
14° Manœuvres.....	120.

#### OUTILS ET USTENSILES.

15° Pelles en fer.....	12.
16° Truelles.....	24.
17° Marteaux.....	24.
18° Équerres ou niveaux en bois.....	8.
19° Règles de maçon.....	8.

20° Règles de 4 à 6 mètres.....	2.
21° A-plombs.....	24.
22° Cordeaux.....	2 à 3 kilogr.
23° Outils de charpentier, dont il a été parlé plus haut (53).....	Pour mémoire.
24° Chaudières de 0.70m de diamètre sur 0.50m de profondeur....	2.
25° Seaux en bois.....	4.
26° Pétrins.....	3.
27° Tonnes à levain.....	3.
28° Tonnes à eau.....	3.
29° Pelles en fer pour enfourner.....	3.
30° Pelles en bois pour défourner.....	3.
31° Râbles en fer.....	3.
32° Balances.....	3.
33° Poids de 1.5kg et de 1,713kg.....	3.
(Nota. Le poids de 1,5kg sert pour la ration des officiers. )	
34° Coupe-pâte.....	3.

55°. Les officiers du génie et les administrateurs de l'armée diffèrent assez fréquemment d'opinions sur le choix d'une manutention en campagne. Les uns désirent trouver un local qui permette d'exécuter le plus promptement possible les constructions dont ils sont chargés; Les autres veulent retrouver dans ce local toutes les commodités que leur offre une manutention permanente. Il est donc essentiel d'établir les raisons qui doivent déterminer dans le choix de l'emplacement de la manutention.

56°. L'officier du génie s'occupe principalement du terrain sur lequel il doit établir les fours, et du local destiné aux pétrins; ce dernier doit avoir une longueur égale à celle des fours; c'est-à-dire que, dans le cas présent, il doit avoir au moins 14,60m, en y comprenant l'épaisseur des culées; la largeur doit être (4) de 8 mètres; ou si les fours sont séparés du bâtiment choisi, elle peut n'être que de 5 mètres: cette largeur est suffisante pour permettre la libre circulation intérieure, et pour avoir l'espace nécessaire pour placer à terre les planches sur lesquelles on met la pâte en sortant du pétrin. Plus le local destiné aux pétrins est long, plus il en renferme, et plus aussi il doit avoir de largeur.

57°. Lorsque les fours sont éloignés du bâtiment, on pose en face de chaque chaudière ou de chaque pétrin, à volonté, des portes de 1.40 de longueur.

58°. Calculons maintenant quelle doit être la grandeur des magasins, et supposons, 1° qu'on veuille avoir toujours un approvisionnement de farine pour dix jours; 2° que la distribution du pain ne se faisant que de deux jours l'un, le magasin doive contenir le travail des trois fours pendant deux jours.

Chaque quintal métrique de farine produisant cent quatre-vingts rations, les

trois fours en consommeront cinquante quintaux par jour, ou cinq cents quintaux dans dix jours. La farine est renfermée dans des sacs d'un quintal, lesquels, placés en garenne, occupent chacun un espace de 0,19 mètres carrés ; ainsi il faut un magasin de quatre-vingt-quinze mètres carrés de superficie pour contenir l'approvisionnement de dix jours ou cinq cents sacs.

Quant au magasin au pain, il doit contenir les neuf mille pains que les trois fours cuisent en deux jours. Ces pains, placés sur quatre rangs, occuperont une surface de 90 mètres carrés.

Il est facile, d'après ce qui vient d'être dit, de déterminer la grandeur des locaux, et de faire cesser toute critique. La première précaution à avoir est de choisir le lieu des fours à proximité de l'eau, dont l'emploi est si fréquent dans une manutention; car si l'on était forcé de recourir à des voitures pour faire le transport de l'eau, on s'apercevrait bientôt combien ce moyen lent fait chômer souvent les boulangers.



